



⑤2

Deutsche Kl.: 46 i, 3/26

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 2136 594

Aktenzeichen: P 21 36 594.6

Anmeldetag: 22. Juli 1971

Offenlegungstag: 3. Februar 1972

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: 30. Juli 1970

③3

Land: Italien

③1

Aktenzeichen: 69629 A-70

⑤4

Bezeichnung: Kolben mit einem die Mündung des Verbrennungsraumes umgebenden Einsatzstück aus Metallegierung auf Kupferbasis

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Mondial Piston — Dott. Galli Ercole & C. s. p. a., Turin (Italien)

Vertreter gem. § 16 PatG: Liebau, E., Dr.-Ing.; Liebau, G., Dipl.-Ing.;  
Patentanwälte, 8902 Göggingen

⑦2

Als Erfinder benannt Galli, Ercole, Dr.-Ing., Turin (Italien)

⑥6

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-PS 426 314

FR-PS 846 106

DT-PS 475 507

FR-PS 920 340

DT-AS 1 041 728

FR-PS 1 460 183

DT-Gbm 1 890 021

FR-PS 1 542 183

2136594

PATENTANWÄLTE  
DR. ING. E. LIEBAU  
DIPL. ING. G. LIEBAU

8902 Göggingen bei Augsburg, den 8.7.71  
von-Eichendorff-Straße 10

Unser Zeichen Dr. Lb/T P 8369  
(Bei Rückantwort bitte angeben)

Ihr Zeichen

Mondial Piston

Dott. Galli Ercole & C. - s. p. a.

Corso Bramante 47

I - 10126 Torino (Italien)

Kolben mit einem die Mündung des Verbrennungsraumes  
umgebenden Einsatzstück aus Metallegierung auf  
Kupferbasis

Vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen mit im Kolbenkopf  
eingeformten Verbrennungsraum versehenen Kolben aus Leicht-  
metallegierung, bei dem die Mündung des genannten Verbrennungs-  
raumes von einem Einsatzstück aus Metallegierung auf Kupferbasis  
umgeben ist.

Bei mit Verbrennungsraum versehen Kolben ist es zwecks Er-  
reichung einer hohen Wirksamkeit notwendig, daß der Verbrennungs-  
raum in der Zone des Kolbenkopfes einen an die Wandungen des  
Verbrennungsraums angeschlossenen und ziemlich dünnen Rand auf-  
weist, der die Mündung des Verbrennungsraums etwas drosselt.  
Auf Grund der sehr starken im Verbrennungsraum entstehenden  
Temperaturschwankungen mit rascher Temperatursteigerung während  
des Verbrennungshubs und nachfolgender Temperaturabnahme  
während der anderen Hube sind die abwechselnden thermischen  
Beanspruchungen des die Mündung des Verbrennungsraumes umge-  
benden Randes äußerst stark, insbesondere dann, wenn dieser  
Rand dünn und vorspringend

- 2 -

ORIGINAL INSPECTED

109886/1282

- 2 -

ist. Infolge seiner geringen thermischen Trägheit und der ungünstigen Verhältnisse der Wärmeübertragung auf die massivere Teile des Kolbens ist nämlich dieser Rand größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt als die anderen Teile des Kolbens. Außer diesen thermischen Beanspruchungen sind selbstverständlich auch mechanische Beanspruchungen vorhanden, und alle diese Beanspruchungen zusammen, insbesondere im Falle von Kolben aus Leichtmetalllegierungen, können Ausfressungen, Splitterungen und insbesondere radiale Rißbildungen des Randes und demzufolge organische Beschädigungen des Kolbens und funktionelle Verschlechterung dessen Verbrennungsraumes hervorrufen.

Wie die Anmelderin in ihrer Offenlegungsschrift No. 1 808 843 enthüllt hat, kann ein Einsatz in einen Kolben aus Leichtmetalllegierung beim Guß des Kolbens gemäß dem beschriebenen Verfahren eingebaut werden, der zur Bildung einer Zwischenmetallschicht führt, die für die Gewährleistung einer sehr wirksamen Verbindung des Einsatzes in der Kolbenmasse geeignet ist. Dieser Einsatz eignet sich gut für eine wesentliche Erhöhung des mechanischen Widerstandes in der Zone, in der er sich befindet, und zwar ohne den Wärmeaustausch zu verhindern, der im Gegenteil durch die Anwesenheit des Einsatzes, dessen thermische Leitfähigkeit derjenigen der Leichtmetalllegierung überlegen ist, begünstigt wird.

Es ist nun festgestellt worden, daß das oben beschriebene Prinzip eine sehr vorteilhafte und unerwartete Anwendung zwecks Vermeidung der eingangs erwähnten Nachteile, die bei Kolben mit einem Verbrennungsraum entstehen, der einen die Mündung des Verbrennungsraumes drosselnden dünnen Rand aufweist, finden kann.

Es entstehen in diesem Falle keine besonderen mechanischen Beanspruchungen des in Frage kommenden Teiles, und deshalb

109886/1282

- 3 -

ORIGINAL INSPECTED

konnte es nicht im voraus als zweckmäßig erscheinen, einen Einsatz aus Metallegierung auf Kupferbasis anzuwenden. Es wurde aber festgestellt, daß eine Metallegierung auf Kupferbasis, und insbesondere eine Aluminiumbronze, im Vergleich zu einer Leichtmetallegierung für Kolben eine viel größere Widerstandsfähigkeit gegen die abwechselnden thermischen Beanspruchungen aufweist, und außerdem infolge ihrer größeren thermischen Leitungsfähigkeit, unter der Voraussetzung jedoch, daß sie im Kolbenkörper gut verbunden ist, in der Wirklichkeit bei sonst gleichen Verhältnissen, kleineren thermischen Schwankungen ausgesetzt ist, wodurch die schädlichen Wärmekonzentrierungen an den Rändern der Mündung des Verbrennungsraumes vermieden werden. Auf Grund dieser Überlegungen und der demzufolge durchgeführten experimentiellen Proben, wurde es somit festgestellt, daß es vorteilhaft ist, ein aus einer Metallegierung auf Kupferbasis bestehendes Einsatzstück in einer solchen Stellung im Kolben einzubauen, daß es die Mündung des Verbrennungsraums des Kolbens umgibt und den die Mündung teilweise drosselnden Rand bildet.

Ziel der Erfindung ist also, die Nachteile, die durch die Empfindlichkeit der Leichtmetallegierung eines Kolbens gegenüber zu starken thermischen Beanspruchungen bedingt sind und indem im Kopfe eines Kolbens aus Leichtmetallegierung eingeformten Verbrennungsraum begrenzenden Rand entstehen, zu vermeiden, und dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß in den Kopf des Kolbens ein Einsatz aus einer Metallegierung auf Kupferbasis, z . B. Aluminiumbronze oder spezielles Messing, eingebaut wird, welcher mechanischen Bearbeitungen, die im Stande sind, seine metallographische Struktur zu ändern, vorzugsweise vorübergehend unterzogen worden, und in einer solchen Art und Weise angeordnet ist, daß er die Mündung des Verbrennungsraums umschließt und die Wandungen der Mündung selbst, und insbesondere den dünnen und vorspringenden, die Mündung teilweise

109886/1282

BAD ORIGINAL

drosselnden Rand bildet.

Gegenstand der Erfindung ist also ein Kolben aus der Leichtmetalllegierung für Verbrennungsmotoren, der einen im Kopf des Kolbens eingeformten Verbrennungsraum aufweist. Die Erfindung besteht darin, daß der Kolben ein eingebautes, mindestens in der Zone der Mündung des Verbrennungsraumes angeordnetes Einsatzstück aus Metallegierung auf Kupferbasis enthält, wobei dieses Einsatzstück an die Oberfläche des Kopfes des Kolbens und an die inneren Wandungen des Verbrennungsraumes angeschlossen ist und einen die Mündung umschließenden Teil des Kolbenkopfes, mindestens einen Teil der Wandungen des Verbrennungsraumes in der Nähe der Mündung des letzteren, und die Mündung des Verbrennungsraumes begrenzenden Rand bildet.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von einigen Ausführungsformen näher erläutert, die als nicht beschränkende Ausführungsbeispiele gegeben werden und in den beiliegenden Zeichnungen schematisch dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1 einen diametralen Schnitt durch einen mit Verbrennungsraum versehen Kolben, der mit einem Einsatzstück gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ausgerüstet ist;

Fig. 2 einen Schnitt durch ein für diesen Zweck geeignetes Einsatzstück vor dem Einbauen in den Kolben und nachfolgender mechanischen Bearbeitung; und

Fig. 3-5 andere Ausführungsformen der Erfindung.

Mit 12 ist der Körper eines Kolbens bezeichnet, der von beliebigem Typ mit einem in seinem Kopf eingeformten Verbrennungsraum 10 sein kann. Gemäß der Erfindung wird ein als zweckmäßigerweise profilierter Ring ausgebildetes, aus einer Metallegierung auf Kupferbasis hergestelltes Einsatzstück während des Gusses des Kolbens 12 unter solchen Verhältnissen eingebaut, die geeignet sind, es zu gewährleisten, daß das Einsatzstück in der Masse des Kolbens durch die Bildung einer Zwischenmetallschicht in der Übergangszone zwischen der Leichtmetallegierung des Kolbens körpers 12 und der das Einsatzstück 11 bildenden Metallegierung auf Kupferbasis in wirksamer Weise verbunden ist. Anschließend wird der Kolben mit dem Einsatzstück in bekannter Weise der weiteren mechanischen Bearbeitung unterzogen.

Das Einsatzstück kann beispielsweise die in Figur 2 dargestellte Form aufweisen; dieselbe Form ist auch in Figur 1 ersichtlich, in welcher aber die unterbrochenen Linien den Teil bezeichnen, der bei der späteren mechanischen Bearbeitung des mit Einsatzstück ausgerüsteten Kolbens weggenommen werden soll. Nach der Bearbeitung wird also das Einsatzstück einen von den Wandungen des Verbrennungsraums vorspringenden und an diese zweckmäßigerweise angeschlossenen Rand 13 aufweisen, der den wesentlichen Teil des Einsatzstückes deshalb bildet, weil er dazu bestimmt ist, die für die Leichtmetallegierung schädlichen, von der Metallegierung auf Kupferbasis aber besser vertragenen thermischen Beanspruchungen auszuhalten. Außerdem wird das Einsatzstück eine ringförmige Oberfläche 15 bilden, welche den die Mündung des Verbrennungsraumes 10 umschließenden Bereich des Kolbenkopfes 14 belegt. Unterhalb dieses Teiles 15 wird sich das Einsatzstück derart erstrecken, daß es eine Schweissfläche 16 zum Anschweißen an die Masse des Kolbens 12 aufweisen wird, die genug groß sein wird, um eine wirksame Wärmeübertragung gewährleisten zu können; diese wirksame Übertragung der Wärme und die sich aus der Masse des Einsatzstückes ergebende thermische Trägheit werden es ermöglichen, in der Zone des Randes 13

109886/1282



Temperaturspitzen zu erhalten, die bei sonst gleichen Arbeitsverhältnissen viel geringer sind als die üblichen. Die Seitenoberfläche 16 des Einsatzstückes 11 wird vorteilhafterweise schräg zur Achse des Kolbens verlaufen, z. B. unter einem Winkel von etwa  $15^{\circ}$ , so daß eine einwandfreie Festhaltung erzielt wird und ein Abspringen des Ringes, das schwere Konsequenzen haben würde, vermieden wird, auch wenn der Ring zufälligerweise nicht einwandfrei an den Körper des Kolbens angeschweißt sein sollte.

Der unbearbeitete Ring (Fig. 2) kann vorteilhafterweise einen ringförmigen Vorsprung 17 an seinem Umfang aufweisen, der vorübergehend zu einem besseren Festhalten des Kolbens in der Gußform beiträgt.

Es ist klar, daß die Form des Einsatzstückes und insbesondere sein Durchschnitt, sowohl im rohen Zustande als auch nach der Bearbeitung, sowie auch die Ausbildung des Verbrennungsraums, sei es in seinem diametralen Schnitt oder im Aufriß, und die gegenseitige, zentrierte oder unsymmetrische Anordnung in Bezug auf den Kolbenkopf 14, weitgehend abweichen können je nach den verschiedenen Anwendungen.

So z. B. weist das Einsatzstück 11 gemäß der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform eine erheblich größere Tiefe als die der Ausführungsform gemäß Figuren 1 bis 2 auf, und deshalb bildet dieses Einsatzstück nicht nur den den Verbrennungsraum 10 begrenzenden Rand 13, sondern auch einen großen Teil der Seitenwandungen des Verbrennungsraums 10. Andererseits weist das Einsatzstück 11 in dieser Ausführungsform eine radiale Erstreckung auf, die kleiner ist als bei der vorgehenden Ausführungsform.

Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform weist das Einsatzstück 11 an seiner Seitenoberfläche mindestens einen ring-

förmigen Vorsprung 16' auf, der eine besonders wirksame Verbindung des Einsatzstückes in der Masse des Kolbens 12 gewährleistet. Außerdem ist bei dieser Ausführungsform das Einsatzstück 11 auf die kleinstmöglichen für die Bildung des Verbrennungsraum 10 bildenden Rand 13 notwendigen Abmessungen beschränkt.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform ist das Einsatzstück 11 derart ausgebildet, daß es nicht nur einen einfachen, die Mündung des Verbrennungsraums 10 zwecks Erhaltung einer mehr oder weniger großen Erstreckung umschließenden Ring bildet, sondern erstreckt sich auch im unteren Teil unter Bildung eines Bodenteiles 16'' und so außerseinem Rand die ganze Oberfläche des Verbrennungsraumes überdeckt.

Selbstverständlich sind auch andere Ausführungsformen möglich, ohne damit aus dem Rahmen der Erfindung zu treten.



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kolben aus einer Leichtmetalllegierung für Verbrennungsmotoren, der einen im Kopf des Kolbens eingeformten Verbrennungsraum aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben ein eingebautes, mindestens in der Zone der Mündung des Verbrennungsraumes (10) angeordnetes Einsatzstück (11) aus Metallegierung auf Kupferbasis enthält, wobei dieses Einsatzstück (11) an die Oberfläche (14) des Kopfes des Kolbens (12) und an die inneren Wandungen des Verbrennungsraumes (10) angeschlossen ist und einen die Mündung umschließenden Teil (15) des Kolbenkopfes, mindestens einen Teil der Wandung des Verbrennungsraumes (10) in der Nähe der Mündung des letzteren, und den die Mündung des Verbrennungsraumes (10) begrenzenden Rand (13) bildet.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach der mechanischen Bearbeitung des mit einem Einsatzstück (11) versehenen Kolbens (12) das Einsatzstück (11) einen an die Wandungen des Verbrennungsraumes (10) angeschlossenen, sich in Bezug auf diese Wandungen nach innen erstreckenden Rand (13) bildet, so daß er die Mündung des Verbrennungsraumes (10) teilweise drosselt, wobei genannter Rand verhältnismäßig dünn ausgebildet ist.
3. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (16), die das Einsatzstück peripherisch begrenzt, in Bezug auf die Achse des Kolbens (12) derart schräg angeordnet ist, daß sie in ihrem Durchmesser von dem Kolbenkopf (14) ausgehend in Richtung des Inneren des Kolbenkörpers zunimmt.

4. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet -  
n e t, daß die das Einsatzstück (11) peripherisch begrenzende  
Oberfläche mindestens einen ringförmigen Vorsprung (16') auf-  
weist.
5. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet -  
n e t, daß das Einsatzstück (11) sich im unteren Teil unter  
Bildung eines Bodenteiles (17) derart erstreckt, daß es die ganze  
Oberfläche des Verbrennungsraumes (10) überdeckt.
6. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet -  
n e t, daß das genannte Einsatzstück (11) an den aus Leicht-  
metalllegierung hergestellten Körper (12) des Kolbens durch eine  
Übergangs-Zwischenmetallschicht angeschweißt ist.

46 i 3-26 AT: 22.07.1971 OT: 03.02.1972

-A.

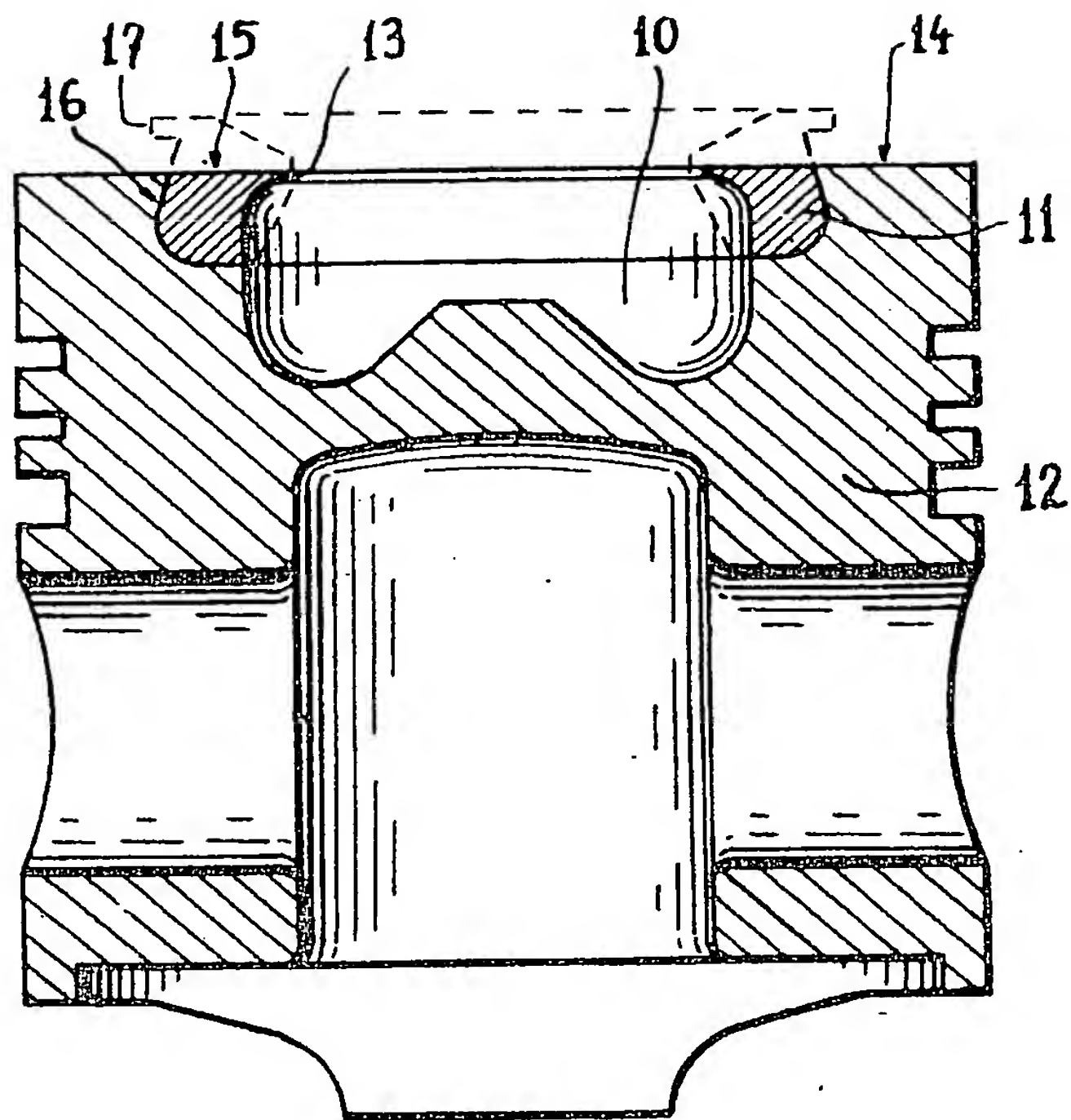


Fig. 1

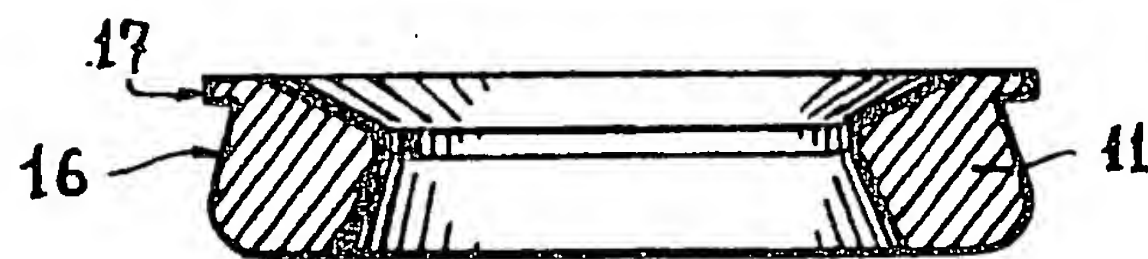


Fig. 2

-40-

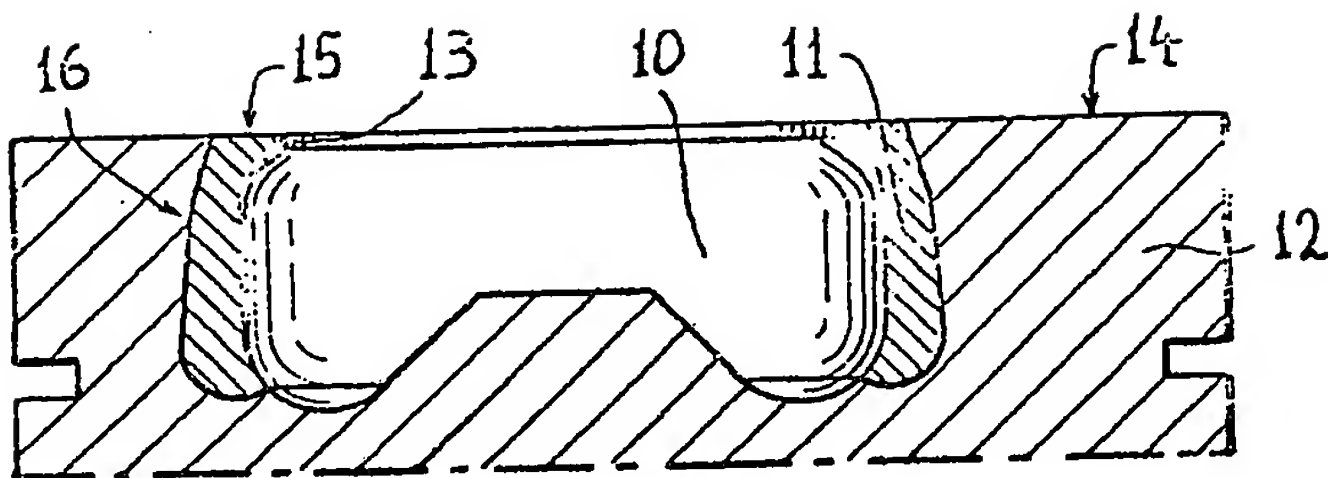


Fig. 3

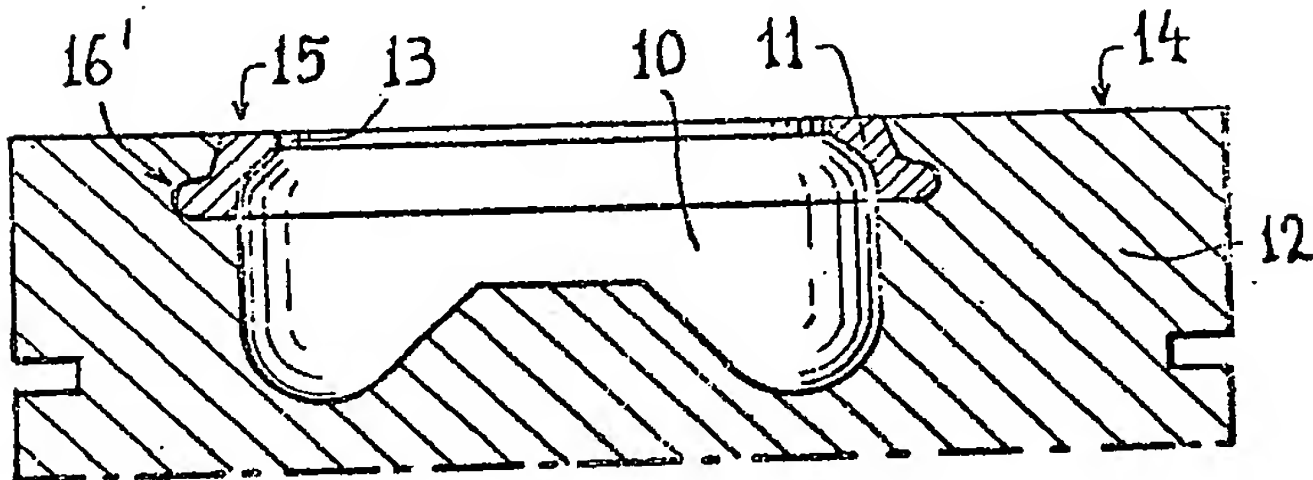


Fig. 4

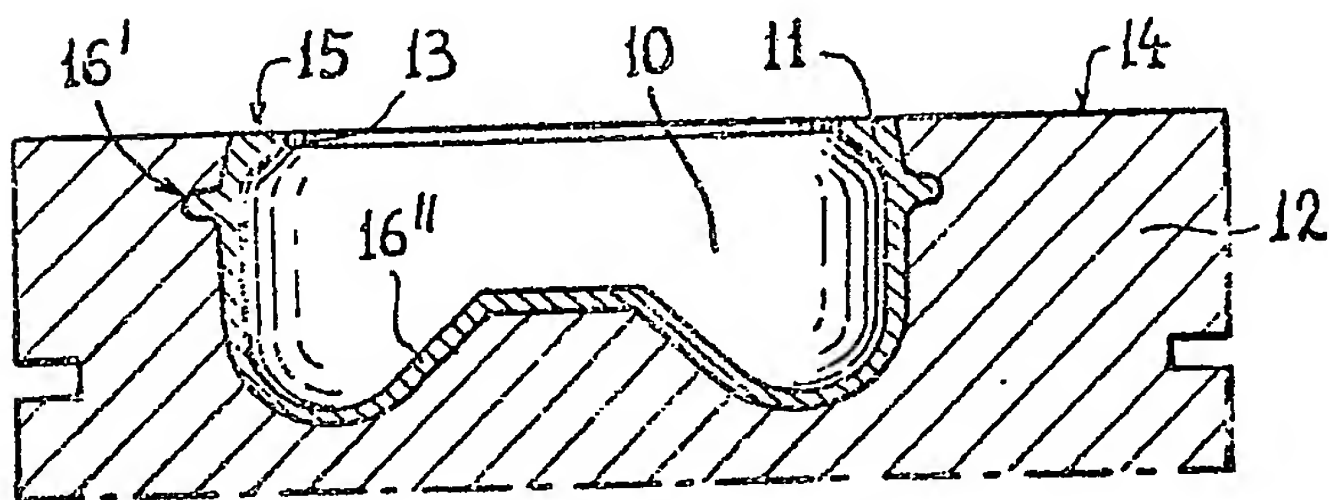


Fig. 5